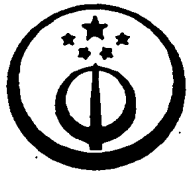


[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

H04L 29/06

H04L 12/56



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96190461.5

[43]公开日 1997年7月2日

[11] 公开号 CN 1153583A

[22]申请日 96.5.8

[30]优先权

[32]95.5.9 [33]FI[31]952256

[86]国际申请 PCT/FI96/00260 96.5.8

[87]国际公布 WO96/36154 英 96.11.14

[85]进入国家阶段日期 97.1.8

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 米科·凯尔瓦 汉纳·卡瑞

贾里·维尼卡

朱哈-帕卡·阿霍普托

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所

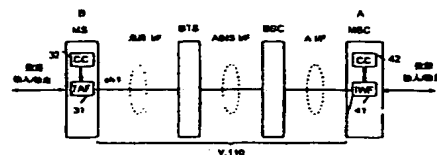
代理人 杨晓光

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 采用滑动窗口数据流量控制的数据传输系统

[57]摘要

本发明涉及一种位于发送端(A)和接受端(B)之间的非透明电路交换数据连接(V·110)的数字数据传输系统,在一个呼叫过程中该系统的名义数据传输速率可能是变化的。数据连接采用一个涉及按预定序列发送数据帧的滑动窗口数据流量控制协议,按照这个预定的序列信息检验接收数据帧的顺序,确认正确接收的数据帧和重发不正确或丢失的数据帧。发送端(A)可能临时将多个数据帧分组,由此在同一组内或组与组之间帧的失序可能导致不必要地重发。在本发明中消除了这种现象,接收端(B)在检测丢失一个数据帧的时候,延迟一段时间发送重发请求来保证该丢失帧后来没有被发送过来。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 数字数据传输系统, 包括一个发送端 (A)、一个接收端 (B)、位于发送端和接收端之间的一非透明电路交换数据连接和一个在数据连接上涉及以一个预定的顺序数据帧发送的数据流量控制协议, 基于帧中的顺序信息检查接收的数据帧的顺序, 确认正确接收的数据帧并重发错误或丢失的数据帧, 其特征在于: 发送端 (A) 能够临时将数据帧分组, 并且, 基于包含在连续接收数据帧中两个的顺序信息, 检测到一个丢失数据帧时, 安排接收端 (B) 以带有延迟地发送用于丢失数据帧的重发请求, 该延迟用来保证该丢失帧在这之后还没有被发送。

2. 如权利要求 1 的系统, 其特征在于: 所说的延迟使得为了保证该丢失数据帧没有在后面的同一分组或一个其次分组中被接收, 接收端 (B) 接收足够数量数据帧。

3. 如权利要求 1 或 2 的系统, 其特征在于: 发送端 (A) 以 N 帧分组形式发送数据帧, 且所说的延迟在 N 帧序列之内, 如 N 帧。

4. 如权利要求 1、2 或 3 的系统, 其特征在于: 数据传输系统是一种多通路移动通信系统, 其中无线通路上的数据连接包含一个业务信道 (ch1) 或多个业务信道 (ch1-chn), 和所说的分组涉及到通过 N 个并行业务信道发送的数据帧, 并且所说的延迟在 N 帧序列之内, 如 N 帧。

5. 如权利要求 1 的系统, 其特征在于: 所说的延迟依靠发送端使用的数据帧分组。

6. 如权利要求 1 的系统, 其特征在于: 所说的延迟被定义为一个接收帧数。

7. 如权利要求 1 的系统, 其特征在于: 延迟通过计算接收的帧确定。

8. 如权利要求 1-5 中任一个的系统, 其特征在于: 在一个移动站中发送端是终端适配功能 (TAF), 并且在一个移动通信网络中接收端是交互功能 (IWF)。

9. 如权利要求 1-5 中任一个的系统, 其特征在于: 在一个移动通信网络中发送端是交互功能 (IWF), 并且在一个移动站中接收端是终端适配功能 (TAF)。

说明书

采用滑动窗口数据流量控制的数据传输系统

本发明涉及一种在非透明数据连接上采用滑动窗口流量控制的数据传输系统，在连接过程中该系统的名义数据传输速率可能变化。

在电路交换连接上的非透明异步数据传输中，数据以帧或“包”的形式从发送端 A 被传送到接收端 B。除了实际用户数据，帧还包括能使接收端检测和可能纠正传输错误的差错检测和纠错比特。每个帧都被编号或者帧序列通过其他种类标识符来表示。所接收每一个帧的正确性在接收端被检测。如果接收端确认某一帧是正确的，它通过发射该帧序号确认收到该帧。如果发现帧是错误的，（例如由于传输错误），它就不会再进行下去（除了“放弃”）。例如在帧序号不连续情况下接收端会发送一种否定确认信号（例如重发请求）。例如假设帧的正确序号是 1、2、3、4、5，不管怎样如果帧 5 跟在帧 3 后面，帧 4 丢失，则接收端将为帧 4 发送一个否定确认信号。一旦发送端接收到一个否定确认信号或根本没收到确认信号，它将按预定次数重发该帧。重发的总次数是受限制的，因此在一个非常差的连接中可以避免无限的重发循环。

在这样一种连接中用户数据容许通过量随连接质量而变，连接质量恶化导致错误帧和丢失帧的数量增加，并且必然地重复次数也增加了。

发送端必须存储（缓冲）帧直到他们被确认，以便于当需要重发时能够提供它们。为了限制必须缓冲量，一种基于滑动窗口的流量控制协议可以用于确认过程。根据这个流量控制协议，发送端 A 在需要来自接收端的确认之前可以发送多个数据帧。一个窗口代表一种已经被发送但还没有被确认（发送窗口）的连续帧的滑动序列。未被确认帧的最大帧数等于窗口尺寸 WS，端 B 在接收窗口也准备接收 WS 帧，接收窗口是一种可以被接收的连续帧的滑动序列。适于进入所说的窗口但没按正确顺序达到的帧一起进入接收窗口。假设接收到了帧 1、2、5、6、7，帧 1 和 2 到达后窗口向前滑动，而帧 5、6 和 7 被存储在接收窗口等待丢失的帧 3 和 4，一旦帧 3 和 4 到达，接收窗口滑过 3、4、5、6 和 7。当接收端确认一

个或多个帧时，接收和发送窗口都向前滑动一个相应的帧数。通过滑动窗口可能更好地利用一个传输信道的名义数据传输容量，并且与只有发送端接收到了来自于接收端的前一个帧的确认之后才能发送一个新帧的情况相比，可能获得更高的容许通过量。

通常接收端 B 假设帧以由所说的帧序号或者其他标识符来定义的正确顺序到达。如果某一帧丢失，例如帧 N，是从接收的帧 N+M ($M>0$) 紧跟在帧 N-1 之后检测出来的，在常规系统中端 B 马上把缺少该帧的信息通知端 A。结果，端 A 重发帧 N，并且有时也从帧 N 启动发送序列即使后面的有些帧已经被发送和接收。

有时帧到达端 B 可能会失序。如果帧 N 在传输通道被延迟，并且端 B 在接收了帧 N-1 后马上又接收到了帧 N+M ($M>0$)，端 B 会立即把帧 N 丢失的情况通知端 A。这导致帧 N 不必要的重发，可能会在网络中导致阻塞。

在数据传输系统中这样一种情况可能会增加：把几帧临时组成一组发送，或者使用多个半独立并行业务信道。如果一个确定分组中的某一帧丢失，它可能被转移到另一个分组，当接收到下一个真正含有“丢失”帧 N 的分组之前重发请求可能为此延迟帧被发送或放在一个从端 B 发送的队列里。如果端 A 在已经发送了此真正含有帧 N 的分组之后接收到了这个重发请求，端 A 就会认为端 B 没有收到该帧并且重发它。这会给传输系统增加负担，并且甚至可能造成传输协议混乱。

按上述类型数据传输的一个例子是欧洲数字移动通信系统 GSM 中电路交换连接上的非透明异步数据传输。其中的滑动窗口流量控制按照 GSM 规范 04.22 是无线链路协议 RLP。

在移动通信系统中限制传输容量最显著的因素是无线接口处的业务信道。例如目前 GSM 系统不能支持速率高于 9.6kb/s 的用户数据传输，这个速率是一个全速 GSM 业务信道的最高用户数据传输速率。

在移动通信系统中也能够提高用户数据传输速率的一个解决方案公开于申请人的共同未决芬兰专利申请 942190 和 945817（在本申请优先权日未被公布）。其中无线通道上的两条或多条并行业务信道（次信道）被配置用于高速数据连接，高速数据信号在发送端被分配进入这些并行子信道来完成在无线通道上的传输，并且在接收端被重新组合。因此，与常规（单信道）的传输速率相比，依赖配置业务信道的数目，就允许提供甚至达到

八倍传输速率的数据传输业务。例如，在 GSM 系统中，一种 19.2kbits/s 的全用户数据传输速率由两条并行子信道完成传输，其中每一条子信道能支持速率适配 9.6kbits/s，这个速率是 GSM 系统中现有的非透明 9.6kbits/s 承载业务。

因而，一个非透明电路交换数据连接可能在无线接口处包括多个并行业务信道，并且在连接过程中业务信道的数目可能会变化。将被发送的帧以 N 组帧的形式分配给 N 条并行信道，在连接过程中 N 可能会改变。因此前面所讲的失序接收的问题在这样一种多信道传输连接中特别明显。

本发明的目的是减少或消除以上的问题。

这是通过一种数字数据传输系统实现的，它包括一个发送端、一个接收端、发送端与接收端之间的一非透明电路交换数据连接和涉及在数据连接上按预定序列发送数据帧的数据流量控制协议，以帧包含的序列信息为基础检验接收数据帧的顺序，确认正确接收的数据帧，并且重发错误或丢失的数据帧。按照本发明，该系统的特征在于：发送端（A）能够临时地将数据帧分组，并且安排接收端（B），根据包含在连续收到的两个数据帧里的序列信息，检测出丢失的数据帧时，带有延迟地发送一个用于丢失数据帧的重发请求，以保证这个丢失帧在这之后还没有被发送。

按照本发明，在采用滑动窗口流量控制协议的数据传输系统中，接收端 B 延迟发送一丢失帧的一个重发请求时间 D，来保证此丢失帧没有被移到同一分组的后部或下一分组中发送。如果在所说的延迟时间内此丢失帧在同一分组的后部或下一分组中被收到，就不发送重发请求。如果在所说的延迟时间内没有收到此丢失帧，即在后面的分组中也没有发现，那么延迟终止后就发送重发请求。这样就消除了由于帧的失序引起的重发和重载或阻塞，在数据连接上它导致更高的容许通过量。如果没有使用分组方法，除非其他的原因需要延迟，重发将不被延迟。

数据传输的一个临时特征是 N 帧序列被连续地快速发送，例如为了提高数据传输速率，配置 N 条同时发生和并行的业务信道来完成数据连接。按照本发明的一个实施方案，重发次数在这种情况下会明显降低，因为，例如，直到当发现某帧丢失后又接收了随后的 N 帧，接收端才发送重发请求。在丢失帧 M 后又接收到了帧 M+N 时发送重发请求，这里 N 是并行信道数（其他位于 M 和 M+N 之间的帧可能丢失）。

下面，参照附图描述本发明，其中：

图 1 说明了能在单信道非透明连接上应用本发明的移动通信系统的一部分。

图 2 说明了能在多信道非透明连接上应用本发明的移动通信系统的一部分。

图 3 是一个流程图，相应本发明说明了当接收端观察到某一帧丢失时延迟发送重发请求的方式。

本发明可以适用于所有在非透明数据连接上使用一种可调节窗口尺寸的滑动窗口流量控制的数字数据传输系统，在非透明数据连接中的名义数据传输速率是可以变化的。

本发明特别适用于 TDMA 或 CDMA 数字移动通信系统的数据传输应用，比如欧洲数字移动通信系统 GSM，DCS1800（数字通信系统），按照 EIA/TIA 临时标准 IS/41.3 的一种移动通信系统等。

下面，以 GSM 移动通信系统为例描述本发明，但并不限于此。GSM 系统的基本结构部分如图 1，但是在这个应用中没有必要过于详细描述该系统的性能或其他部分。至于 GSM 系统更详尽的描述，参考 GSM 说明书和“移动通信 GSM 系统”，这本书于 1992 年由 M.Mouly & M. Pautet, Palaiseau, France 出版，书号 ISBN2-9507190-0-7。

一个移动业务交换中心 MSC 建立来话和去话呼叫。MSC 执行的任务类似于公用交换电话网（PSTN）中的交换，还有，MSC 与网络的用户寄存器（没有显示）相协同只完成典型的移动电话业务功能，例如用户定位管理。移动站 MS 通过基站系统（BSS）与 MSC 通信，基站系统 BSS 包括一个基站控制器 BSC 和基站收发信机站 BTS。

GSM 系统是时分复用（TDMA）系统，这里无线通道上的业务按时间被分隔且出现于连续重复的 TDMA 帧里，每一帧包含多个时隙。一个包含一组已调比特的短信息包在每一个时隙里被以一个有限时间突发无线频率发送。时隙主要用于传递控制信道和业务信道。业务信道传送语音和数据，控制信道产生基站和移动站之间的信令。GSM 系统无线接口所用的信道结构在 GSM 规范 05.02 有非常详细的说明。根据该规范，在呼叫开始时载波的一个时隙被指定作为移动站 MS 的一个业务信道（单时隙接入）。移动站 MS 与发送和接收无线频率突发的时隙同步。

GSM 系统中，一个移动站 MS 的终端适配功能 TAF31 和一个确定网络中的交互功能 IWF41（通常与移动业务交换中心 MSC 相连）之间建立

数据连接。在整个连接期间数据连接是从无线接口保留一个（或多个）业务信道的电路交换连接。在 GSM 网络中对 V.24 接口适配数字连接来说，数据连接是 V.110 速率适配。这里描述的 V.110 连接是原来为 ISDN（综合业务数据网）技术设计的一种数字传输信道，它适于 V.24 接口并且也能提供机会发送 V.24 状态（控制信号）。CCITT 推荐的 V.110 速率适配连接在 CCITT 蓝皮书 V.110 中有描述。CCITT 推荐的 V.24 接口在 CCITT 蓝皮书 V.24 中有描述。终端适配功能 TAF 适配一种接到移动站 MS 的数据终端（图中未表）至 V.110 连接，该连接在表示电路交换连接的图 1 中是用一个业务信道 ch1 建立。交互功能 IWF 使 V.110 连接适应于其他 V.110 网络，例如 ISDN 或 GSM 网络，或适于其他传输网络如公用交换电话网络 PSTN。

数据在终端适配功能 TAF 和交互功能 IWF 之间使用一种可调窗口尺寸的滑动窗口流量控制以帧或“包”的形式传输。根据 GSM 系统规范 04.22 滑动窗口流量控制就是无线链路协议（RLP）。下面，假设交互功能 IWF 是发送端 A 和终端适配功能 TAF 是接收端 B，下面描述根据协议的交互功能 IWF 之间的数据传输。应该说明的是在反方向 TAF-IWF 中数据传输仍然是类似的。

在电路交换连接上的非透明异步数据传输中，数据以帧或“包”的形式从发送端 A 传送到接收端 B。GSM 规范 04.22 公布了这种帧的例子。除了实际的用户数据，帧还包括能使接收端检测传输错误的差错检测比特。每帧被编号或者帧序列以其他种类标识符表示。端 A 存储即缓冲已经被发送的帧直到接收到了来自端 B 的连续接收帧的确认。端 B 检测每一接收帧的正确性。如果发现某一帧是正确的，接收端通过发送帧号确认接收。否则（如由于传输错误产生的），它不会再处理下去（除了“丢弃”）。例如在帧号不连续的情况下接收端发送一种否定确认（如重复请求）。例如，假设正确的帧序号是 1、2、3、5，可是如果帧 5 跟在帧 3 后面，帧 4 被遗漏那么为帧 4 会发送一个否定确认。一旦端 A 接收到一个否定确认或根本无确认，端 A 重发此帧直到接收到一个确认或达到最大重发次数。重发总数受到限制，因此在一个最坏的连接中可以避免无限的重发循环。

发送端 A 可以发送多个数据帧并在需要接收端 B 的确认之前缓存它们。已经被发送但还没有被确认的连续帧的滑动序列被称为滑动发送窗

口。未被确认的帧的最大数等于窗口尺寸 WS 。同样接收端 B 在接收窗口准备接收 WS 帧，接收窗口也是它能接收的连续帧的滑动序列。适合进入所说的窗口但没有按正确顺序达到的帧被一起收进接收窗口。假设帧以 1、2、5、6、7 的顺序被接收，帧 1 和 2 之后窗口向前滑动，而帧 5、6 和 7 被存储在接收窗口等待丢失的帧 3 和 4，一旦帧 3 和 4 到达，接收窗口滑过 3、4、5、6 和 7。当接收端确认一个或多个帧时，接收和发送窗口都滑过相应的帧数。通过滑动窗口传输信道的名义数据传输容量可能被更好的利用，并且与发送端 A 接收到了来自接收端的前一帧的确认才发送一个新帧的情况相比可能获得更高的容许通过量。

通常接收端 B 认为帧以由所说的帧号或另一种标识符定义的正确顺序到达。如上所述，如在多信道数据连接中由发送端和变化发送延迟完成的处理可能改变接收帧的顺序。在这种情况下，根据 GSM 规范，用在移动通信系统中为一丢失帧即刻请求重发会导致不必要的重载和降低容许通过量，并且甚至阻塞。

按照本发明的一个实施方案通过安排能消除这种现象，这里接收端 B 对一丢失帧发送重发请求延迟时间 D ，借此端 B 可确定此丢失帧后来没有被发送。重发请求可能被延迟直到接收其序号高于 E 倍的帧时（ $E > 0$ ，典型值 $E = N$ ，这里 $N =$ 并行信道数）。如果在下一个接收的分组里发现此丢失帧，就不发送重发请求。如果在下一分组里没有发现该丢失帧，就延迟时间 D 发送重发请求。这就消除了由于帧失序导致的不必要的重发，和重载或阻塞。结果是在数据连接上有更高的容许通过量。如果没有使用分组，除非其他目的需要延迟，重发将不被延迟。

数据传输的一个临时特征是 N 帧序列被连续地快速发送，例如为了提高数据传输速率，配置 N 条同时发生和并行的业务信道来完成数据连接。重发次数在这种情况下会明显降低：由于例如直到当发现某帧丢失后又接收了随后的 N 帧即一组新帧，接收端才发送重发请求。

申请人的共同未决芬兰专利申请 942190 和 945817 公布一个需要能提供高于单业务信道提供（9600bits/s）的数据传输速率的移动站 MS 在同一 TDMA 帧被分配两个或多个时隙的过程。多信道数据连接的最大用户数据传输速率等于并行业务信道数乘以单业务信道用户数据传输速率 9600bits/s。例如用这种方法在两条业务信道上至少可提供 19200bits/s 用户速率。此过程在本申请中用基于无线系统的多并行业务信道实施高速率

数据传输的方式为例说明。关于此过程的细节，参考所说的专利申请。可是关于本发明必须要注意的是：唯一的必要条件是它可能建立一个多信道发送连接，并且当通过增加或减少业务信道数改变这样一个多信道连接的传输容量时，本发明仅在接收端单独对应延迟 D 的调整。

图 2 说明了采用这样的多并行业务信道组而实施数据传输业务的 GSM 网络的结构。图 1 与图 2 相同，除了在图 2 中的电路交换非透明连接包括 N 个并行业务信道 $ch1-chn$ ，这里 $N=1, 2, \dots$ 存在于终端适配功能 TAF 和交互功能 IWF 之间。在一个移动站网络终端 31 作为一个分配器将来自于数据终端设备的高速数据信号 DATA IN 分给并行业务信道 $ch1-chn$ ，并且作为一个合成器将来自于并行业务信道 $ch1-chn$ 的低速部分信号合成为高速数据信号 DATA OUT。相应地在多信道数据连接的另一端，交互功能 IWF 作为一个分配器将输入的高速率数据信号 DATA IN 分配给并行业务信道 $ch1-chn$ ，并且作为一个合成器将来自于并行业务信道 $ch1-chn$ 的低速部分信号合成为高速数据信号 DATA OUT。

在一个多信道数据连接中，数据连接的一个临时特征是经由 N 条并行业务信道 N 帧被连续地快速发送，如以 N 帧组形式。此外，由于数据连接的传输容量变化，分组在数据连接过程中可能会变化。改变名义传输容量可能涉及改变分配给连接的无线信道数，或者涉及改变一个或多个业务信道名义传输速率。移动业务交换中心 MSC 典型地占用和释放业务信道，如从一数据连接加上和移去业务信道，更确切的说它的呼叫控制单元 42 向移动站 MS 的呼叫控制单元 32 报告关于被分配的业务信道的信息。从本发明的观点来看，为一个数据连接分配业务信道的过程，或分配过程中参与的单元或功能都是不必要的。就本发明而言，唯一必要的是接收端 B（IWF 或 TAF）或直接或间接提供使用的延迟 D 的信息，例如发送端 A 在每一特定时间使用的关于帧分组的信息，或使用允许推断帧分组的信息，如分配给数据连接的业务信道数。在图 2 显示的例子中，呼叫控制单元 42 向 IWF 发送关于用于每一特定时间的名义传输容量信息，并且呼叫控制单元 32 向 TAF 发送。按照使用中的传输容量 IWF 和 TAF 将适应延迟 D。另外，用于数据传输的端可以，比如，确定延时时间的长度。

图 3 显示一个流程图，示出了按照本发明一个在终端适配功能 TAF 或交互功能 IWF 中能被实现延迟的过程的例子。

在图 3 中，FN 是从一个接收帧获得的帧号；FC 是一个帧计数器；并

且按照本发明 D 是一个延迟, 如 D 帧。在图 3 的例子中假设正确的帧发送和接收顺序与帧序号一致。

在 300 步, 数据连接被初始化或发送端改变分组。接收端 B 接收分组信息或象业务信道数这样能被用来作为推断分组和延迟 D 的基本信息。

在 301 步, 一帧被等待发送且在 302 步接收到帧 FN。在 303 步检查该帧是否包含表明它是该次数据连接最后一帧的信息。如果是, 接收在 304 步结束。关于连接结尾的信息可能通过有别于一数据帧的其他方式选择地被接收。

如果该帧不是最后的一个, 下一步是 305。在 305 步检查接收帧的帧号 FN 是否等于帧计数器 FC 加 1, 如果 FN 不等于 FC+1, 帧 FN 没有按正确的顺序被接收。在这种情况下帧 FN 被加到未被确认的帧序列里。这个序列包括所有被接收但由于失序到达还没有向发送端 A 确认的帧。313 步后是 314 步。

在 314 步根据本发明检查该帧号 FN 是否高于帧计数器 FC 和延迟 D 之和。如果 $FN > FC + D$, 自从应该接到 FC+1 帧后 D 帧时间已经过去。因而, 下一步是 315, 这里端 B 为 FC+1 帧向端 A 发送一个重发请求。此后是 301 步, 这里准备发送一个新帧。如果 $FN \leq FC + D$, 按照本发明延迟还没有结束, 所以下一步是 301, 这里一新帧被准备发送。

如果在 305 步帧号 $FN = FC + 1$, 即此帧按正确顺序被接收, 在下一步 306 中帧计数器加 1, 然后端 B 向端 A 发送帧 FC 的确认 (等于 FN)。

下一步 308 检查帧是否存在于未被确认的帧序列中。如果不在, 此过程返回到 301 准备发送一个新帧。如果存在, 下一步是 309。

在 309 步检查帧 FC+1 是否存在于未被确认的帧序列中。如果不在, 此过程返回到 301 准备发送一帧。如果存在, 下一步是 310。

在 310 步帧计数器 FC 增加, 然后端 B 在 311 步向端 A 发送帧 FC+1 的确认, 和在 312 步从未被确认的帧序列中去掉帧 FC+1。因此该过程返回 309 步。

延迟 D 也可以被定义为接收帧数。例如, 一个固定的延迟时间 $D = 30\text{ms}$ 可被定义为接收七个 TDMA 帧的一段时间, 即重发请求将被延迟七个 TDMA 帧。延迟通过计算接收帧数来计量。

替换帧计数器, 比如, 可以使用一个计时器来测量从一丢失帧应该到达的时刻起的延迟时间 D。检测此帧丢失时启动该计时器。如果在计时器

终止之前没有接收到丢失帧，发送一个重发请求给端 A。若在计时器终止之前（延迟 D 之内）收到该丢失帧，一个确认被发送给端 A。然而就本发明的基本思想必须说明的是，不管重发请求的发送是由帧计数器、计时器或其他装置延迟，都是无关紧要的。

纵然参考确定的实施方案解释了本发明，应该理解的是本描述仅指一个例子，并且在合乎本发明附加的权利要求书陈述的精神和范围情况下本实施方案可以变更。

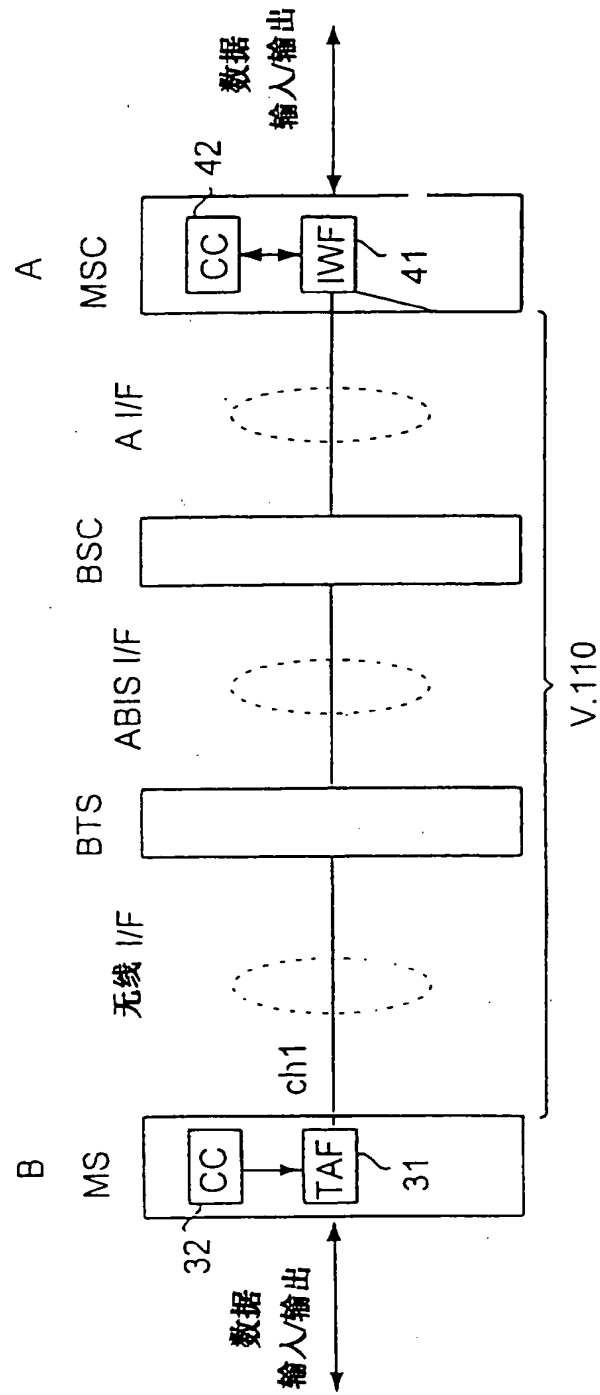


图. 1

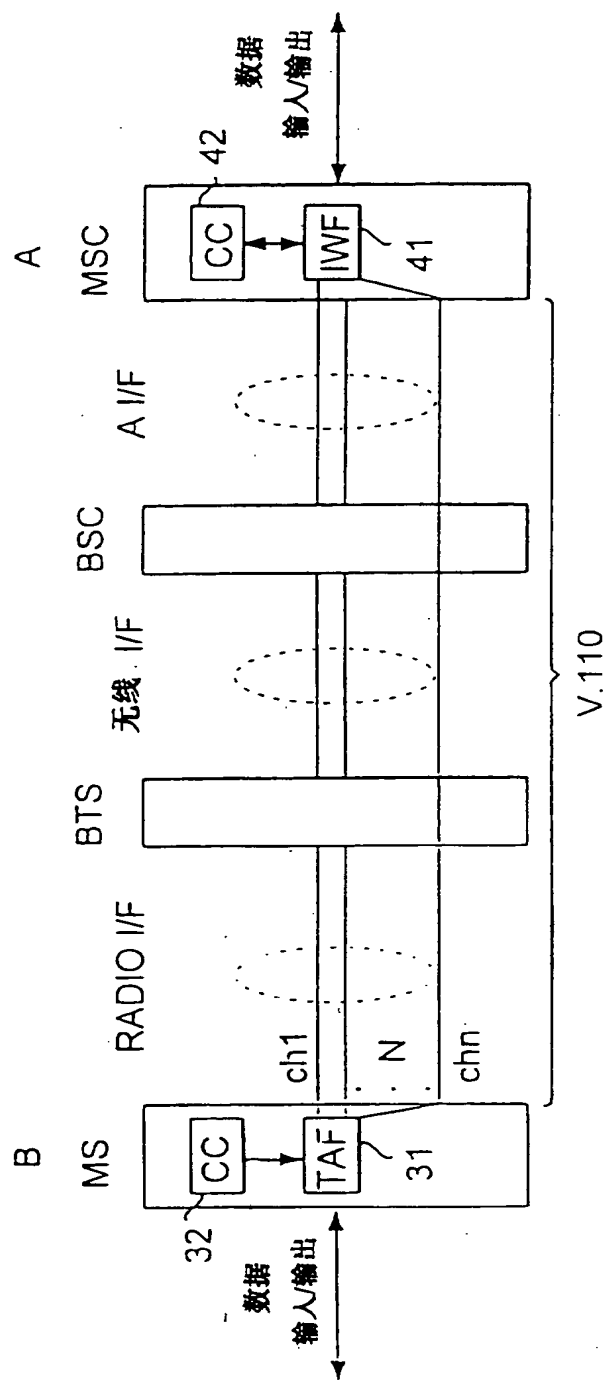


图.2

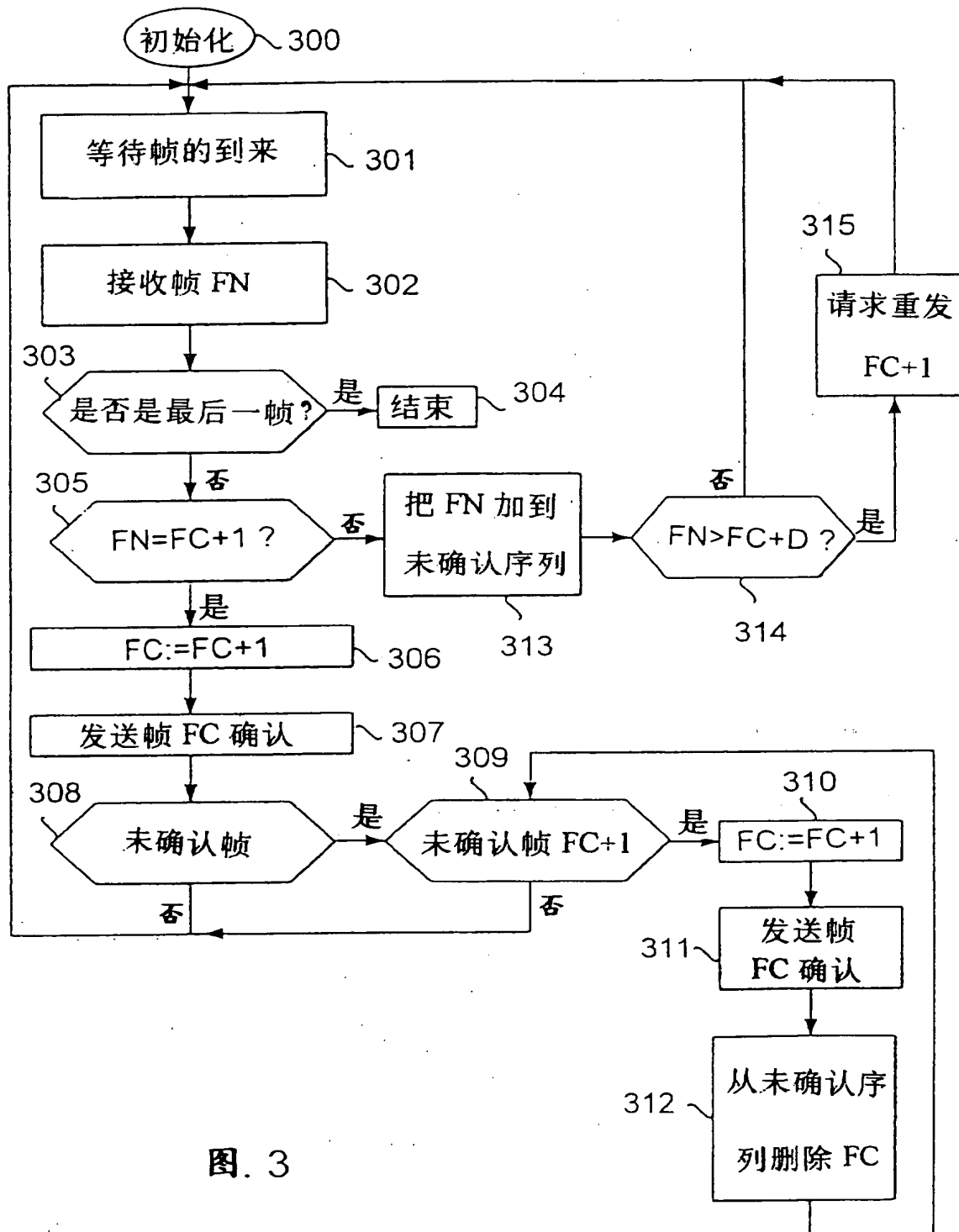


图. 3